

PERSONALIA

Памяти Вадима Алексеевича Кузьмина

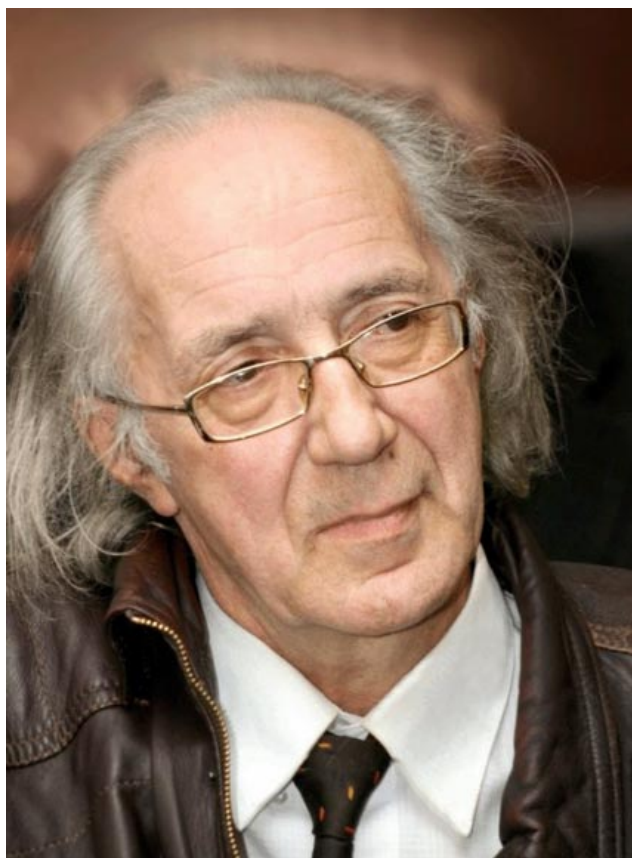
PACS number: 01.60.+q

DOI: 10.3367/UFNr.0186.201604h.0447

17 сентября 2015 года ушёл из жизни Вадим Алексеевич Кузьмин, выдающийся физик-теоретик, учёный с мировым именем, член-корреспондент Российской академии наук (РАН), главный научный сотрудник Института ядерных исследований (ИЯИ) РАН. В.А. Кузьмин внёс основополагающий вклад в физику космических лучей, нейтринную астрофизику, теорию ранней Вселенной, исследование фундаментальных принципов симметрии и законов сохранения в физике элементарных частиц и квантовой теории поля.

Вадим Алексеевич родился 16 апреля 1937 года в Москве. В 1955 году после окончания средней школы поступил на физический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. В 1961 году, окончив университет, поступил в аспирантуру Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, которую окончил в 1964 году и защитил кандидатскую диссертацию под руководством Г.Т. Зацепина. С 1964 по 1971 годы — младший научный сотрудник Физического института им. П.Н. Лебедева РАН. С 1971 года работал в отделе теоретической физики Института ядерных исследований РАН.

С именем Вадима Алексеевича связан знаменитый эффект Грейзена–Зацепина–Кузьмина (ГЗК). Вслед за открытием реликтового микроволнового излучения Грейзен, Зацепин и Кузьмин заметили, что космические лучи самых высоких энергий, распространяясь на космологические расстояния от источника к наблюдателю, должны катастрофически терять энергию в пороговых реакциях фоторождения пионов во взаимодействиях с этим универсальным фоновым излучением. Как следствие, высокоэнергетическая часть спектра космических лучей должна быть подавлена, а их источники должны располагаться в локальном окружении, на расстояниях, меньших 100 Мпк, от нас. Это открытие целиком основано на физических закономерностях, хорошо проверенных в лабораторных условиях. Таким образом, вопрос о том, имеется ли ГЗК-подавление в наблюдаемом спектре космических лучей, относится к разряду фундаментальных, поскольку его отсутствие явилось бы однозначным сигналом новой физики. С другой стороны, открытие Грейзена, Зацепина и Кузьмина инициировало увлекательный поиск источников космических лучей и распахнуло двери для астрономии заряженных частиц. Неудивительно, что теоретические и экспериментальные исследования ГЗК-эффекта определили направление развития физики космических лучей сверхвысоких энергий на десятилетия. К настоящему времени ГЗК-подавление в спектре твёрдо установлено специализированными обсерваториями, а поиск и идентификация



Вадим Алексеевич Кузьмин
(16.04.1937–17.09.2015)

мощных космических ускорителей является приоритетной задачей астрофизики высоких энергий.

Вадим Алексеевич внёс значительный вклад в нейтринную астрофизику. Хлор-аргоновый детектор нейтрино в эксперименте Дэвиса и электронный детектор в эксперименте Камиоканде не могли дать ответ на вопрос, является ли обнаруженный дефицит солнечных нейтрино следствием неточного моделирования процессов в Солнце, либо проявлением новой физики. Для ответа на такой вопрос нужны были методы регистрации, чувствительные к низкоэнергетической части спектра солнечных нейтрино. И ещё в 1965 году В.А. Кузьмин предложил галлий-германиевый радиохимический метод, который позволил регистрировать практически полный поток солнечных нейтрино. Идея была реализована 25 лет спустя в подземных экспериментах SAGE в Бак-

санской нейтронной лаборатории ИЯИ РАН и GALLEX в Национальной лаборатории Гран-Сассо. И сегодня мы знаем, что разгадка проблемы солнечных нейтрино лежит в новой физике, массе нейтрино и нейтринных осцилляциях.

Вклад Кузьмина в космологию ранней Вселенной также является многогранным и фундаментальным. Предложенная им физическая модель образования барионной асимметрии Вселенной в CP-неинвариантных распадах тяжёлых частиц на неравновесной стадии космологического расширения вместе с работами А.Д. Сахарова послужила фундаментом современной теории образования барионной асимметрии Вселенной. Тогда же, в 1970 году, Вадим Алексеевич указал, что необходимое нарушение барионного числа может наблюдаться как нейтрон-антинейтронные осцилляции, развил теорию и выдвинул предложение о проведении эксперимента по поиску этого явления. Такие эксперименты осуществляются сегодня и планируются в ряде лабораторий мира. В.А. Кузьмин принимал активное участие в обсуждении будущих экспериментов.

Совместно с В.А. Березиным и И.И. Ткачёвым (1983 г.) им были получены пионерские результаты, описывающие динамику вакуумных оболочек в общей теории относительности, важные для ряда приложений. Они применяются, в частности, в исследованиях космологических фазовых переходов, физики чёрных дыр и космологии многомерных моделей физики частиц, локализованных на бране.

В одной из своих наиболее известных работ Вадим Алексеевич обнаружил (совместно с В.А. Рубаковым и М.Е. Шапошниковым (1985 г.)), что необходимое условие бариогенезиса — существование быстрых переходов с несохранением барионного числа — реализуется уже в Стандартной модели физики частиц и не требует новых гипотетических взаимодействий. Эти, на первый взгляд неожиданные, аномальные процессы при высоких температурах играют ключевую роль во многих моделях и механизмах, предложенных для объяснения барионной асимметрии Вселенной.

Кратко научный стиль Вадима Алексеевича можно охарактеризовать так: техническая задача, которую было понятно как решать, его не интересовала. Он был генератором новых и часто революционных идей. В частности, в конце 1980-х годов он обосновал возможность слабого нарушения принципа Паули в рамках квантовой механики.

В последние годы В.А. Кузьмин работал над загадками тёмной энергии и тёмной материи во Вселенной. В 1996 году он выдвинул гипотезу о том, что тёмная материя и барионная асимметрия могут появиться в одном процессе, совместно. Такая модель могла бы объяснить загадочный баланс, примерное равенство вкладов тёмной и видимой материи в плотность энергии во Вселенной. В 1998–2000 гг. В.А. Кузьмин (совместно с В.А. Рубаковым и И.И. Ткачёвым) ввёл нового и в определённом смысле естественного кандидата на роль частиц тёмной материи — сверхтяжёлые частицы — и обнаружил, что исследование космических лучей сверхвысоких энергий открывает окно в сверхраннюю постинфляционную Вселенную.

В.А. Кузьмин воспитал целое поколение учеников, многие из которых стали учёными с мировыми именами. Награждён орденом "Знак Почёта" (1978 г.), лауреат многочисленных научных премий.

Вадим Алексеевич был необыкновенно ярким человеком. Он бескорыстно любил науку, был жизнелюбом, обладал тонким чувством юмора. Его друзья зачастую становились доверчивыми и благодарными жертвами его невинных розыгрышей. До последних дней отпуск проводил в Карелии, в палатке, в байдарке, ловил хариуса, собирал грибы и коряги, был неординарным, очень интересным художником.

Светлая память о Вадиме Алексеевиче Кузьмине навсегда останется в сердцах родных, друзей и коллег.

*В.А. Березин, В.С. Березинский, В.Н. Гаврин,
А.Д. Долгов, Г.В. Домогацкий, Л.В. Кравчук,
Н.В. Красников, В.А. Матвеев, В.А. Рубаков,
О.Г. Рязская, И.И. Ткачёв, М.Е. Шапошников*